

# **DECENTRALIZED CONTROL SYSTEM AND STORAGE MEDIUM WHERE PROGRAM THEREOF IS RECORDED**

**Publication number:** JP11134001 (A)

**Publication date:** 1999-05-21

**Inventor(s):** KANEDA KEIICHI; ICHIKAWA YUJI; HAMAMATSU KOICHI +

**Applicant(s):** TOSHIBA CORP +

**Classification:**

- international: G05B9/02; G05B23/02; G05B9/02; G05B 23/02; (IPC1-7): G05B9/02; G05B23/02

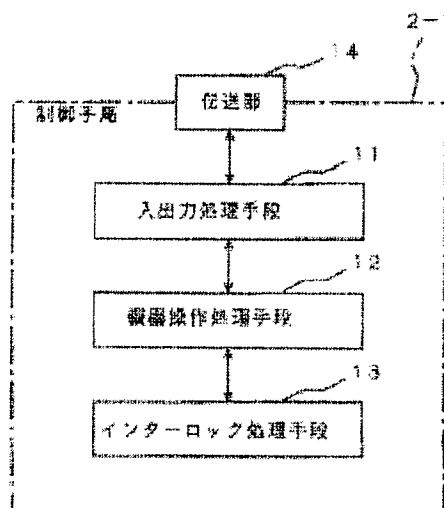
- European:

**Application number:** JP19970314683 19971031

**Priority number(s):** JP19970314683 19971031

## **Abstract of JP 11134001 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To greatly decrease hardware contacts through the interlocking process as a software process. **SOLUTION:** An input/output processing means 11 sends and receives, as transmit data, interlock process information needed for the interlock process through a transmission line. An equipment operation processing means 12 has an equipment choice and becomes able to control selected equipment once informed of interlock establishment by the interlock processing means. The interlock processing means 13 decides whether or not the interlock process is established from interlock process information and a predetermined interlock condition at an interlock decision process request to report that the interlock process is established or not established.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134001

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 5 B 9/02  
23/02

識別記号

3 0 1

F I

G 0 5 B 9/02  
23/02

G

3 0 1 X

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-314683

(22) 出願日 平成9年(1997)10月31日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 金田 啓一

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 市川 裕士

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 浜松 浩一

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

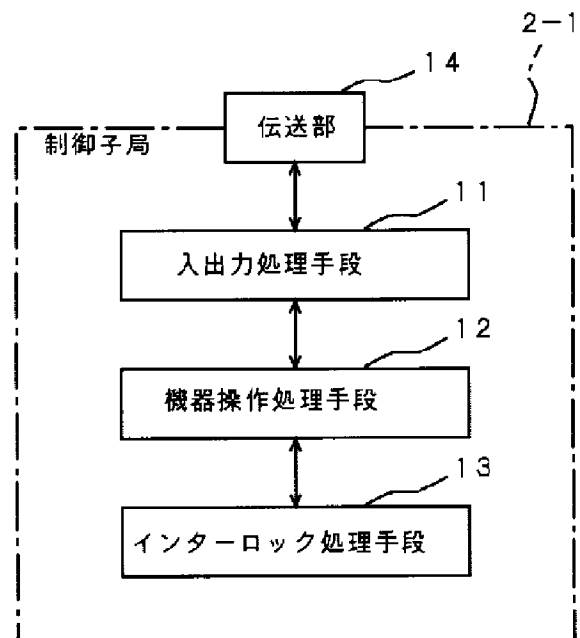
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 分散形制御システム及び該システムのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ソフト処理のインターロック処理で、ハード接点を大幅に削減する。

【解決手段】 入出力処理手段11は、分散形制御装置間でインターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送路を介して伝送データで授受する。機器操作処理手段12は、機器選択があり、かつ、インターロック処理手段によってインターロック成立の通知があると、選択機器を制御可能とする。インターロック処理手段13は、インターロック判定処理要求があると、インターロック処理情報と所定のインターロック条件とからインターロック処理の成立あるいは不成立を判定し、インターロック処理の成立あるいは不成立を通知する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 回線あるいは設備毎に監視制御を行う複数の分散形制御装置と、これらの分散形制御装置に対して伝送路により結合され、システム全体を監視制御する監視制御装置とから構成される分散形制御システムにおいて、

前記分散形制御装置は、分散形制御装置間でインターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送路を介して伝送データで授受する入出力処理手段と、インターロック判定処理要求があると、インターロック処理情報と所定のインターロック処理条件とからインターロック処理の成立あるいは不成立を判定し、インターロック処理の成立あるいは不成立を通知するインターロック処理手段と、機器選択があり、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があるのと、選択機器を制御可能とする機器操作処理手段を設ける一方、前記監視制御装置は、伝送データによるインターロック処理結果情報を運転員へ知らせる手段を設けることを特徴とする分散形制御システム。

【請求項2】 前記機器操作処理手段は、機器選択があり、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があるのと、第1インターロック処理成立結果の出力をして、選択機器の制御が実行され、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があるのと第2インターロック処理成立結果として出力をして、前記第1インターロック処理成立結果出力がされ、かつ、前記第2インターロック処理成立結果の出力によって前記選択機器の制御可能とすることを特徴とする請求項1記載の分散形制御システム。

【請求項3】 前記インターロック処理手段によって、インターロック処理不成立と判定されたとき、機器選択を解除し、制御実行を禁止することを特徴とする請求項1記載の分散形制御システム。

【請求項4】 前記インターロック処理手段は、伝送系不良あるいは装置不良時にインターロック処理不成立と判定することを特徴とする請求項1記載の分散形制御システム。

【請求項5】 前記インターロック処理手段によりインターロック処理不成立の判定時に前記監視制御装置へ不成立の内容のガイダンス表示を行うことを特徴とする請求項1記載の分散形制御システム。

【請求項6】 前記各伝送データは、全ての分散形制御装置で扱う全ての機器の状態を連続して所定の順番で表す共通のデータエリアを有して、共通データベース化したことを特徴とする請求項1記載の分散形制御システム。

【請求項7】 回線あるいは設備毎に監視制御を行う複数の分散形制御装置と、これらの分散形制御装置に対し

て伝送路により結合され、システム全体を監視制御する監視制御装置とから構成される分散形制御システムのプログラムを記録した記録媒体において、

前記分散形制御装置は、分散形制御装置間でインターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送路を介して伝送データで授受する入出力処理手段と、インターロック判定処理要求があると、インターロック処理情報と所定のインターロック条件とによってインターロック処理の成立あるいは不成立を判定し、インターロック処理の成立あるいは不成立を通知するインターロック処理手段と、機器選択があり、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があるのと、選択機器を制御可能とする機器操作処理手段を設ける一方、前記監視制御装置は、伝送データによるインターロック処理結果情報を運転員へ知らせる手段を設けることを特徴とする分散形制御システムのプログラムを記録した記録媒体。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、設備毎に監視制御を行う複数の分散形制御装置とこれらの分散形制御装置を伝送路により接続する監視制御装置とにより構成される分散形制御システム及び該システムのプログラムを記録した記録媒体に関する。

**【0002】**

【従来の技術】近年、送電線等の設備毎に分散形制御装置を分散させた分散形制御システムが、変電所監視制御システムの主流となっている。かかる、分散形制御システムによって、例えば、変電所の機器制御を行う場合、断路器は電流遮断能力がないので、制御する際に遮断器が切状態になっているかを予め確認する必要がある、そのために主機の入切状態を示す接点を使用しハードウェアにてインターロック処理を実施するインターロック回路を設けている。

【0003】図10は、上記する分散形制御システムの系統図であって、監視制御装置である制御親局1と複数の分散形制御装置である制御子局2-1～2-nとは、伝送路を有する伝送系3で結合されている。各制御子局2-1～2-nは、設備機器である制御対象の制御機器4-1～4-nに対してケーブル5によって接続している。さらに、各制御子局2-1～2-nの間は、必要に応じてケーブル6が敷設されている。

【0004】上記制御機器4-1～4-nでは、例えば、図11に示すように、制御機器4-1と制御機器4-2がある。

【0005】図において、遮断器52に対して、遮断器52を正常に動作させ、保守可能とするために断路器89A、断路器89B、断路器E51、断路器E52等が配置され、制御機器4-2には、断路器89EA、断路器89EB、断路器89BTA、断路器89BTBが配

置され、これらの間に遮断器52のB接点52BTが接続している。

【0006】上記図11に示す制御機器に対応して断路器89A(図示A矢印)を入可能とするインターロック回路は、図12に示すように構成されている。

断路器89Aのインターロック成立

$$= (\overline{89B} \cdot \overline{52} \cdot \overline{E51} \cdot \overline{E52} \cdot \overline{89EA}) \\ + (89B \cdot 89BTA \cdot 89BTB \cdot 52BT) \cdots \cdots (1)$$

ここで、89Bの上線は切状態

・はAND条件

+はOR条件

【0009】すなわち、図12の左側103aか右側103bいずれかが入となると、インターロック処理が成立する。この状態で制御出力接点101の89A入がされると断路器89Aを入とすることができる。

【0010】このインターロック処理の一例によれば、断路器89Aを入とするとき遮断器52等の切状態を示す接点等によりインターロック回路を構成して、予め遮断器52等の切状態を確認して電流遮断能力のない断路器89Aを保護している。なお、この断路器89Aは、遮断器52の保守等のために設けられている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図10乃至図12に示したインターロック回路は、制御機器の入切状態をハード接点を組み合わせて構成しており、しかも、制御子局間の入切状態の接点情報が必要である。このために各制御子局間に多くのケーブルを敷設する一方、各制御子局に膨大な接点数を有して、制御子局の大型化と複雑化の要因となるという問題がある。また、制御機器の増設に伴う変更や追加にも対応が極めて困難であるという問題がある。

【0012】そこで、本発明は、制御子局間のケーブルの敷設を削除すると共に、ハードウェア接点の大幅な減少を実現する分散制御システム及び該システムのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、回線あるいは設備毎に監視制御を行う複数の分散形制御装置と、これらの分散形制御装置に対して伝送路により結合され、システム全体を監視制御する監視制御装置とから構成される分散形制御システムにおいて、前記分散形制御装置は、分散形制御装置間でインターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送路を介して伝送データで授受する入出力処理手段と、インターロック判定処理要求があると、インターロック処理情報と所定のインターロック処理条件とからインターロック処理の成立あるいは不成立を判定し、インターロック処理の成立ある

【0007】この構成から判るようにハードウェアインターロック回路103は、次の式(1)の条件式が成立したときである。

【0008】

【数1】

いは不成立を通知するインターロック処理手段と、機器選択があり、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があると、選択機器を制御可能とする機器操作処理手段を設ける一方、前記監視制御装置は、伝送データによるインターロック処理結果情報を運転員へ知らせる手段を設けるようにしたものである。この手段によれば、伝送線を介して必要なインターロック情報が授受され、ソフト処理によりインターロック処理がされる。これにより、従来の分散形制御装置間の多量のケーブルが削減され、従来のハード接点が大幅に削減され、装置の小型化が図れ、さらに、増設等のインターロック回路の変更にも柔軟な対応ができる。また、監視制御装置においてインターロック状態の監視ができる。

【0014】請求項2の発明は、請求項1記載の分散形制御システムにおいて、前記機器操作処理手段は、機器選択があり、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があると、第1インターロック処理成立結果の出力をすると共に、選択機器の制御が実行され、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があると第2インターロック処理成立結果の出力をして、前記第1インターロック成立結果出力がされ、かつ、前記第2インターロック処理成立結果の出力によって前記選択機器の制御を可能とするようにしたものである。この手段によれば、機器選択時と制御実行時にそれぞれインターロック処理がされるので、信頼性の高いインターロック処理がされる。

【0015】請求項3の発明は、請求項1記載の分散形制御システムにおいて、前記インターロック処理手段によって、インターロック処理不成立と判定されたとき、機器選択を解除し、制御実行を禁止するようにしたものである。この手段によれば、インターロック不成立のとき、機器選択解除処理がされるので、インターロック不成立の誤操作が確実に阻止できる。

【0016】請求項4の発明は、請求項1記載の分散形

制御システムにおいて、前記インターロック処理手段は、伝送系不良あるいは装置不良時にインターロック処理不成立と判定するようにしたものである。この手段によれば、伝送不良や装置不良がインターロック判定処理の判定に加味されるので、正確なインターロック判定がされ、誤情報、誤操作を確実に阻止できる。

【0017】請求項5の発明は、請求項1記載の分散形制御システムにおいて、前記インターロック処理手段によりインターロック処理不成立の判定時に前記監視制御装置へ不成立の内容のガイダンス表示を行うようにしたものである。この手段によれば、インターロック処理結果が監視制御装置で運転員へ提示できるので操作性の向上が図れる。

【0018】請求項6の発明は、請求項1記載の分散形制御システムにおいて、前記各伝送データは、全ての分散形制御装置で扱う全ての機器の状態を連続して所定の順番で表す共通のデータエリアを有して、共通データベース化するようにしたものである。この手段によれば、回線増設時にソフト変更が不要となる。

【0019】請求項7の発明は、回線あるいは設備毎に監視制御を行う複数の分散形制御装置と、これらの分散形制御装置に対して伝送路により結合され、システム全体を監視制御する監視制御装置とから構成される分散形制御システムのプログラムを記録した記録媒体において、前記分散形制御装置は、分散形制御装置間でインターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送路を介して伝送データで授受する入出力処理手段と、インターロック判定処理要求があると、インターロック処理情報と所定のインターロック条件とによってインターロック処理の成立あるいは不成立を判定し、インターロック処理の成立あるいは不成立を通知するインターロック処理手段と、機器選択があり、かつ、前記インターロック処理手段によってインターロック処理成立の通知があると、選択機器を制御可能とする機器操作処理手段を設ける一方、前記監視制御装置は、伝送データによるインターロック処理結果情報を運転員へ知らせる手段を設ける分散形制御システムのプログラムを記録した記録媒体とするものである。この手段によれば、システムのインターロック処理を実行するプログラムを記録した記録媒体を用いて従来のハード接点の大幅な削減と小型化が図られ、設備の変更にも柔軟に対処することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】図1は、本発明の実施の形態を示す分散形制御システムの系統図である。

【0022】図1において、従来技術を示す図10と同一符号は、同一部分または相当部分を示し、本実施の形態は、各制御子局2-1～2-n間に敷設していた主にインターロック処理のためのケーブル6を削除すると共

に、インターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送系3を利用して伝送し、さらに、各制御子局2-1～2-nのためのインターロック処理をソフト処理により実行させる点に特徴を有している。

【0023】制御子局2-1～2-nは、図2に示すように、入出力処理手段11と機器操作処理手段12とインターロック処理手段13とから構成され、伝送部14に接続している。

【0024】ここで、入出力処理手段11は、分散形制御装置間でインターロック処理に必要なインターロック処理情報を伝送路を介して伝送データで授受するものである。機器操作処理手段12は、機器選択があり、かつ、インターロック処理手段によってインターロック成立の通知があると、選択機器を制御可能とするものである。インターロック処理手段13は、インターロック判定処理要求があると、インターロック処理情報と所定のインターロック条件とからインターロック処理の成立あるいは不成立を判定し、インターロック処理の成立あるいは不成立を通知するものである。

【0025】この構成によれば、伝送線を介して必要なインターロック情報が授受され、ソフト処理によりインターロック処理がされる。これにより、従来の分散形制御装置間の多量のケーブルが削減され、従来のハード接点が大幅に削減され、装置の小型化が図れ、さらに、増設等のインターロック回路の変更にも柔軟な対応ができる。また、監視制御装置においてインターロック状態の監視ができる。また、機器選択時と制御実行時にそれぞれインターロック処理をすれば、信頼性の高いインターロック処理ができる。

【0026】図3は、伝送データのフォーマットを示した図である。

【0027】図3に示すように、伝送系3には各制御子局のデータ201、202、203が各々流れており、そのデータ内容は、予め定められたフォーマット204によっている。このフォーマット204は計測情報のエリア205や故障情報エリア206の他に、インターロックに関するエリア207、208が予め定められている。また、このフォーマット204には、インターロック処理結果を制御親局へ渡すためのエリア208及び各制御子局で行うインターロック条件式で用いる機器状態のエリア209がある。

【0028】インターロック結果を制御親局へ渡すためのエリア208には、制御子局2-1で実行するインターロック条件式と、その処理を実行し不成立となった場合には条件不成立箇所を制御親局1へ渡すための情報が入っている。このエリア209は文字コード等を用いて、機器番号とインターロック条件、不成立機器等の情報で構成されている。このエリア209で示すインターロック条件式は従来技術で説明した式(1)に対応しており、文字データとして送信する。制御親局1では、こ

の情報を基にインターロックの不成立原因を表示することができる。

【0029】機器状態のエリア207は210に示すように、制御子局2-1～2-nで扱う機器状態を予め定められた順番に格納する。そして、共通のデータエリアによって共通のデータベース化を実現している。例として、210に示す各機器の場所へ入時は'1' 切時は'0' と表されるデータを格納することで、機器の入切状態を表すことができる。

【0030】この構成によれば、回線増設にもソフト変更を不要とすることができる。

【0031】なお、208のエリアの情報形式は、文字コード以外でも実現可能である。

【0032】次に、機器操作処理手段12の処理を図4に従って説明すると、入出力処理手段11を介して伝送データが取り込まれると伝送データに基づいて、機器選択か否かの判定がされる(S1)。この判定で機器選択の場合、インターロック処理手段13へインターロック判定処理の要求がされる(S2)。機器選択でインターロック判定処理の要求があると、インターロック処理手段13による図5に示す処理へ移行し、さらに、インターロック判定処理が図6に示すように行われる。

【0033】まず、図6では伝送データに基づいて選択機器の所定のインターロック式を用いて演算が行われる(S11)。次に、装置不良や伝送不良の有無が確認され、これらの不良がなく、かつ、インターロック式が成立するとき、インターロックの成立が通知がされ、インターロック不成立のとき、通知がされる(S12～S16)。

【0034】図6の処理で、インターロック成立の通知のとき、図5の処理によってインターロック成立結果出力がされる(S22, S23)。また、不成立のとき、インターロック不成立の結果出力がされる(S22, S24)。インターロック不成立の場合、不成立の要因を表すガイダンスが運転員へ示される(S25)。そして、機器選択の解除がされる(S26)。

【0035】以上の結果が伝送データとして制御親局1へ送られ運転員により制御が投入される。これにより、図4の処理によって制御選択の判定がされ、再度インターロック処理手段13へインターロック判定処理要求がされ、図6による処理が再度実行され、インターロックの成立、不成立が通知される(S11～S16)。

【0036】インターロック成立の通知が機器操作処理手段12へ入力すると機器を制御する操作要求が出力される(S4, S5)。そして、その結果が伝送データとして制御子局2-1へ受け取られ、図7に示す制御出力接点301が入とされ、機器302が動作される。

【0037】すなわち、図7は、入切の制御出力接点301と機器302とソフトインターロック出力接点303及びバイパスSW304で回路は構成され、常時は制

御出力接点301及びソフトインターロック出力接点303が動作し、機器の制御を行う。装置不良等でインターロックが成立せず、ソフトインターロック出力接点303が動作しないときにも機器の制御を行う必要が生じるケースも有る。このため、ソフトインターロック出力接点303をバイパスするバイパスSW304を設けることで、インターロック不成立時の機器制御をすることができる。

【0038】このようにインターロック不成立のとき、機器選択解除処理がされるので、インターロック不成立の誤操作が確実に阻止できる。また、伝送不良や装置不良がインターロック判定処理の判定に加味されるので、正確なインターロック判定がされ、誤情報、誤操作を確実に阻止できる。インターロック処理結果が監視制御装置で運転員へ提示できるので操作性の向上が図れる。

【0039】また、制御機器の入切状態とその状態を表す接点との関係は、図8に示すように制御機器401は一般に動作中、すなわち、入と切の間に移行期間404があり、その際は制御機器401のa接点402とb接点403が共に閉状態404となる。この期間は制御機器動作中と判断し、インターロックの不成立とする。

【0040】また、制御親局1で運転員へ知らせる表示は、図9に示すようにシステムに標準的に実装されている単線結線図を用いて、その画面の機器501等のシンボルを色替えや点滅等の表示502により、インターロック不成立原因を表示する。例えば、機器入り状態は赤、切り状態は緑、インターロック不成立機器は黄や点滅表示等で、機器の状態、インターロック状態の表示を行うことができる。

【0041】また、以上説明した分散形制御システムのインターロック処理を実行するプログラムを記録した記録媒体を用いて従来のハード接点の大幅な削減と小型化が図られ、設備の変更にも柔軟に対処することができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、伝送系を介して必要なインターロック情報を授受して、ソフト処理によりインターロック処理をすることで、従来の分散形制御装置間の多量のケーブルが削減でき、従来のハード接点が大幅に削減され、装置の小型化が図れ、増設等のインターロック回路の変更にも柔軟な対応ができ、また、監視制御装置においてインターロック状態の監視ができる。

【0043】また、請求項2の発明によれば、機器選択時と制御実行時にそれぞれインターロック処理をすることで、信頼性の高いインターロック処理をすることができる。

【0044】また、請求項3の発明によれば、インターロック不成立のとき、機器選択解除処理がされるので、インターロック不成立の誤操作を確実に阻止することが

できる。

【0045】また、請求項4の発明によれば、伝送不良や装置不良がインターロック判定処理の判定に加味されるので、正確なインターロック判定ができ、誤情報、誤操作を確実に阻止することができる。

【0046】また、請求項5の発明によれば、インターロック処理結果を監視制御装置の運転員へ提示できるので、操作性を大幅に向上することができる。

【0047】また、請求項6の発明によれば、伝送データを共通のデータベースとしているので、回線増設時にソフト変更が不要となる。

【0048】請求項7の発明によれば、システムのインターロック処理を実行するプログラムを記録した記録媒体を用いて従来のハード接点の大幅な削減と小型化が図られ、設備の変更にも柔軟に対処することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す分散形制御システムの系統図である。

【図2】図1の分散形制御システムに備える制御子局の構成図である。

【図3】伝送データの構成図である。

【図4】図2の制御子局に備える機器操作処理手段の処理を示すフローチャートである。

【図5】図2の制御子局に備えるインターロック処理手

段の部分フローチャートである。

【図6】図2の制御子局に備えるインターロック処理手段の他の部分フローチャートである。

【図7】制御出力接点と機器とインターロック出力接点とバイパス接点の関係を示す説明図である。

【図8】制御機器の入切状態と接点との関係を表す説明図である。

【図9】制御親局にて表示されインターロック処理状態を示す説明図である。

【図10】従来の分散形制御システムを示す系統図である。

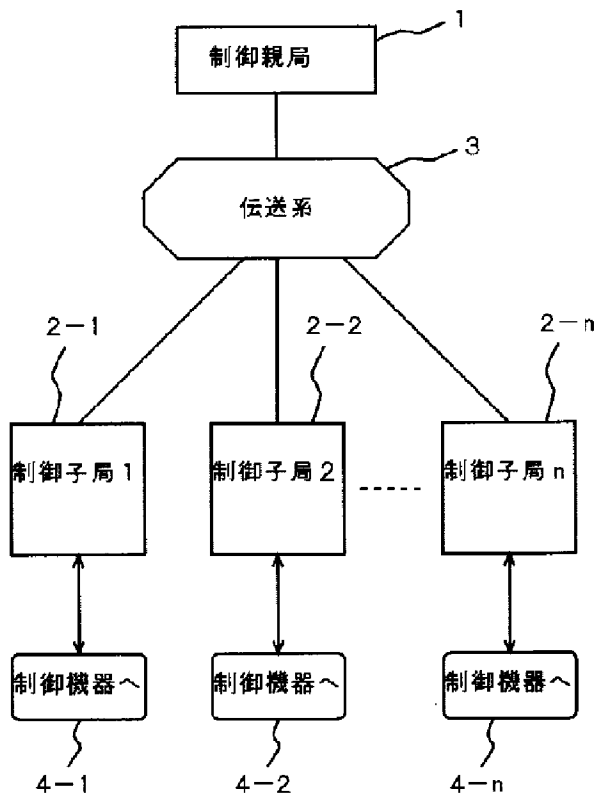
【図11】制御機器を制御する際の説明図である。

【図12】図11に対応する従来のハードウェアによるインターロック回路図である。

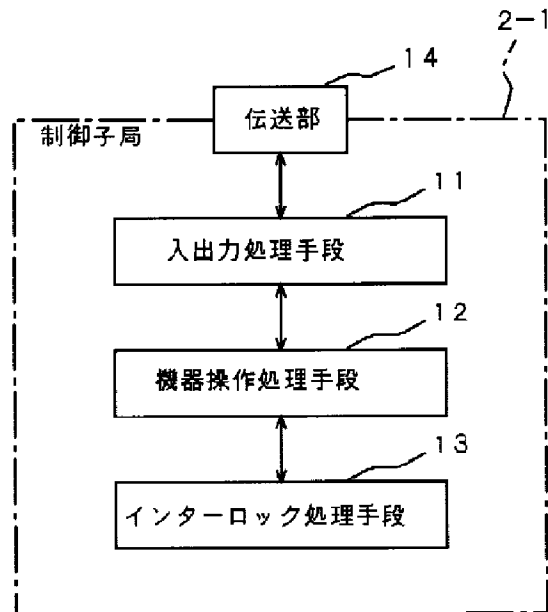
【符号の説明】

- 1 制御親局
- 2-1～2-n 制御子局
- 3 伝送系
- 4-1～4-n 制御機器
- 5 ケーブル
- 11 入出力処理手段
- 12 機器操作処理手段
- 13 インターロック処理手段

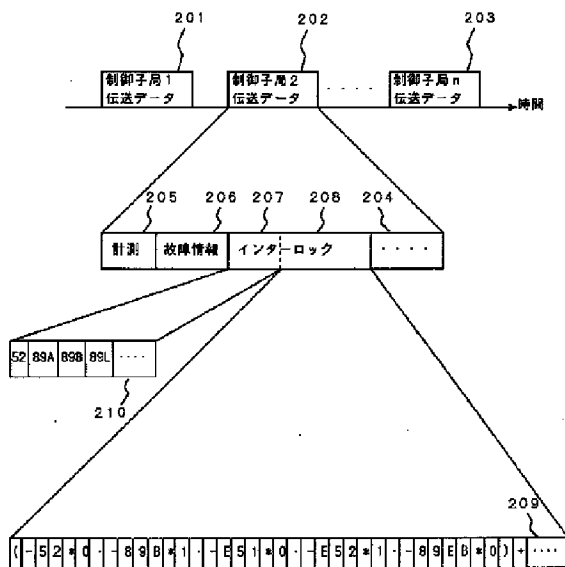
【図1】



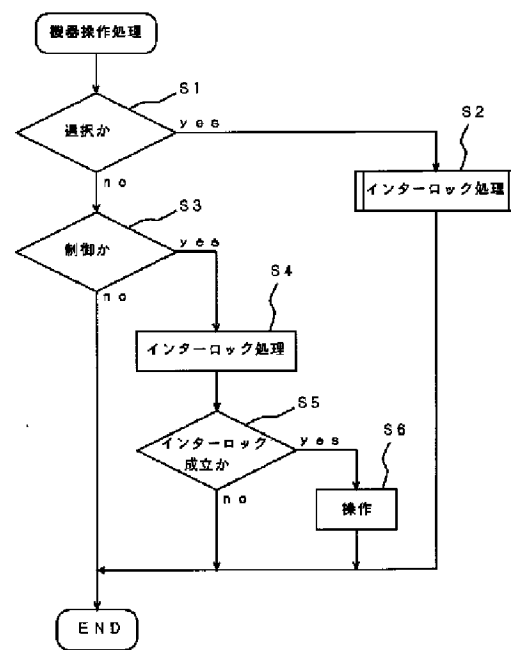
【図2】



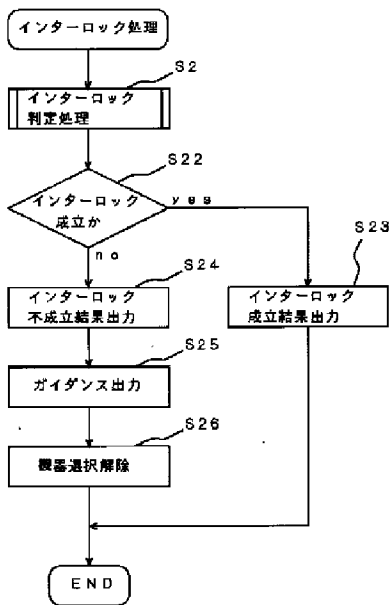
【図3】



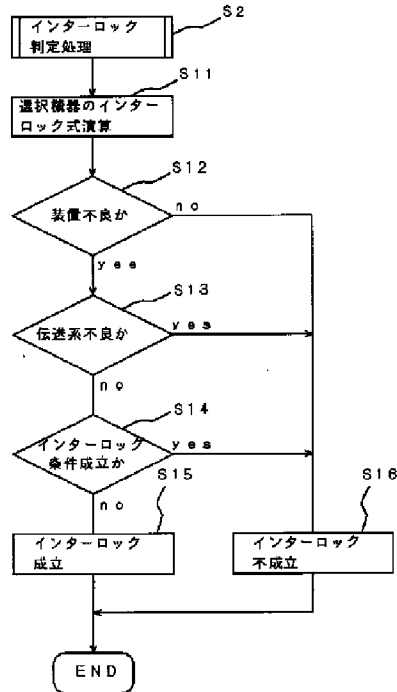
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

